第9卷 第3期
2017年6月
土木建筑工程信息技术
Journal of Information Technology in Civil Engineering and Architecture
Vol.9 No.3
Jun. 2017

保利国际金融城 BIM 技术应用总结

周永明 寇广辉 苏 浩

(中建三局第一建设工程有限责任公司,武汉 430000)

【摘 要】超高层总承包施工对深化设计和协同工作具有很高的要求,随着 BIM、实景建模、激光扫描等新技术的应用,深化设计、协同管理变得越来越高效和落地。本项目对本文针对保利金融城项目基于 BIM 的协同工作、深化设计、计划管理等应用进行了简要介绍和总结。

【关键词】协同工作; BIM; 深化设计; 参数化; 无人机; 激光扫描

【中图分类号】TU17 【文献标识码】A 【文章编号】1674 -7461(2017)03 -0025 -06

【DOI】10.16670/j.cnki.cn11 -5823/tu.2017.03.04

1 工程概况

保利金融城项目位于广州市海珠区珠江南岸,在黄埔大道与水溶路交汇处,本项目包括 A005 地块和 007 地块,位于广州国际金融城北侧,总建筑面积约 31 万 m^2,是一个多用途综合开发项目,包括 4 层地下车库和设备用房,两栋 41 ~43 层办公楼及公寓,两栋 8 层商业塔楼。

项目模型如图 1 所示。

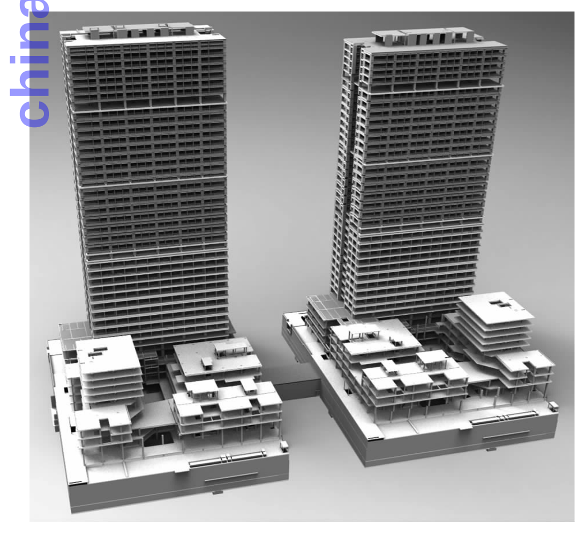


图 1 项目结构模型

2 BIM 实施环境构建

2.1 明确 BIM 应用目标

项目具有工期紧、质量标准高等特点。包含精装修的总工期仅 924 天,工期履约风险大。故通过加强 BIM 在深化设计管理、进度管理、场地管理、质量安全管理等方面的结合应用,提升项目沟通协调能力,消除信息沟通不畅和的质量管控不受控的问题。

2.2 团队组织

为更好地将 BIM 技术融入到总包管理的各项管理活动中,本项目的总包管理架构中专门设置了 BIM 管理部,开展与 BIM 相关的体系建设、实施、检查及改进工作。下设土建、机电、钢结构、幕墙等 BIM 专业小组,制定了各专业 BIM 模型交付标准、各专业协同工作流程、BIM 会议制度、成果交付时间表,在统一的制度框架下有序开展工作。

项目采用网络云平台进行协同流程的有效控制,我们通过云平台在线预览模型,并进行日常的流程管理及沟通交流,通过云平台的协同工作串联起各分包方的信息交互与共享,实现项目“信息共享、协同工作”的目标。

【作者简介】 周永明(1991 -),男,助理工程师,主要研究方向:BIM 与施工管理; 寇广辉(1976 -),男,高级工程师,公司总工程师,主要研究方向:建筑工程施工管理; 苏浩(1985 -),男,工程师,技术部经理,主要研究方向:建筑工程施工管理。

3 BIM 应用内容

3.1 碰撞检查及管线优化

项目制订了统一的建模标准,各单位,对模型精细度、质量、系统着色等方面进行明确,各单位各专业模型按统一标准进行交付,便于模型的整合与优化。项目地下室机房、设备层机房、塔楼走道、办公区等区域管线密集,施工难度大,检修空间预留不足。为满足业主净高要求,通过 BIM 模型检查各专业之间的碰撞、优化管线排布,合理预留梁上套管,减少了返工、变更成本。如图 2 所示。

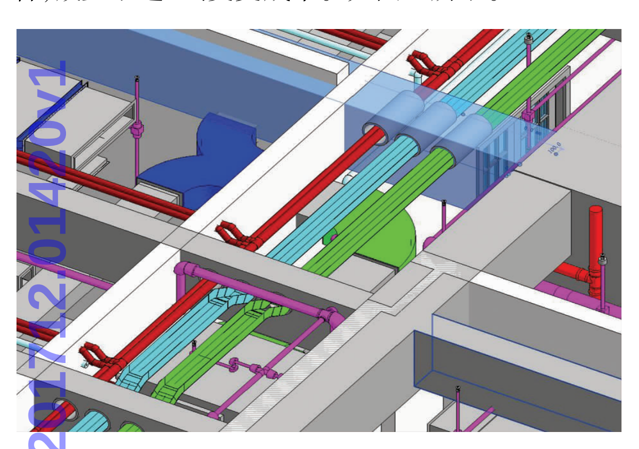


图 2 管线综合设计

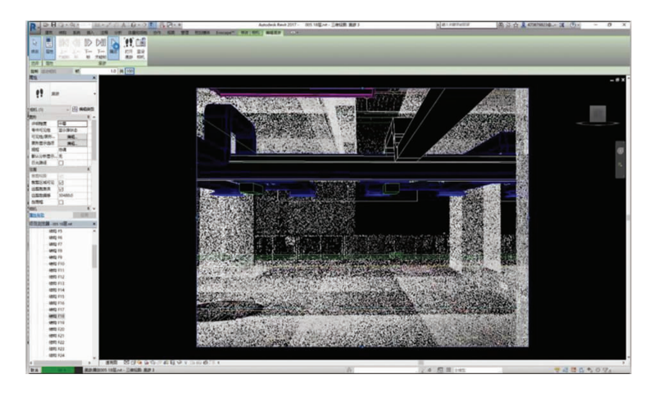
结构完成后,对相应区域进行激光扫描,根据激光扫描的结构完成情况进行管线微调,减少施工累积误差。管线调整后,进行工程量统计和支吊架设计。模型导出工程量清单进行工程量统计,快速统计管线、弯头长度和数量,有效减少蓝图计算工程量的误差。如图 3 所示。

此外还对施工顺序进行合理安排、进行管线综合平面、剖面、三维出图、净高控制出图、预留洞口出图。还对现场施工所需的部分综合支吊架出大样图进行定制加工,提前预制管线配件,保证现场材料供应满足进度要求。现场施工时,利用模型以及模型所出图纸对进行施工人员交底,使管线之间的关系一目了然,保证了安装交底效率和质量。

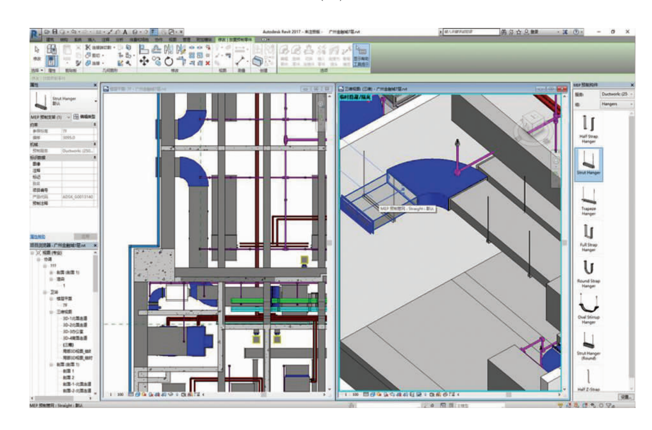
3.2 基于 BIM 的计划管理

为了提高进度管理水平,项目应用了公司开发的《基于 BIM 的工程项目总承包进度计划系统》,功能涵盖:计划快速编制、计划分析优化、模型算量、资源分析、进度模拟、进度纠偏及管理等[1]。

(1)进度计划快速编制



(a)



(b)

图 3 激光扫描点云(a),管线支吊架设计(b)

为了提高进度管理水平,项目应用了公司开发的《基于 BIM 的工程项目总承包进度计划系统》,工程师按步骤依次填写项目信息,包括:地基与基础、地下室、塔楼、裙楼等主要部位的分区分段、面积、施工工艺等信息,系统便可自动根据内置的流程模板和工期计算规则,在 10s 内快速生成包含两千余项的进度计划,大幅提高进度计划的编制效率。此外还通过系统自定义工作包,将相关工作批量拆分,快速将总控计划拆分成便于管理、控制的工作计划。如图 4 所示。

(2)进度计划分析优化

超高层工程涉及专业广、建设周期长、内容复杂,可视为线形工程。利用基于位置的流线图技术,直观地反映任务的地理位置及工作面搭接关系和施工过程中的空间冲突问题,更好地组织流水施工顺序。生成的计划细化至全专业、各楼层的每道工序,便于组织各专业工作面的交接管理。系统形象地显示工程的每一个任务的楼层位置和耗费的时间,以及同一工作面上不同任务的工序搭接关系[2]。如图 5 所示。

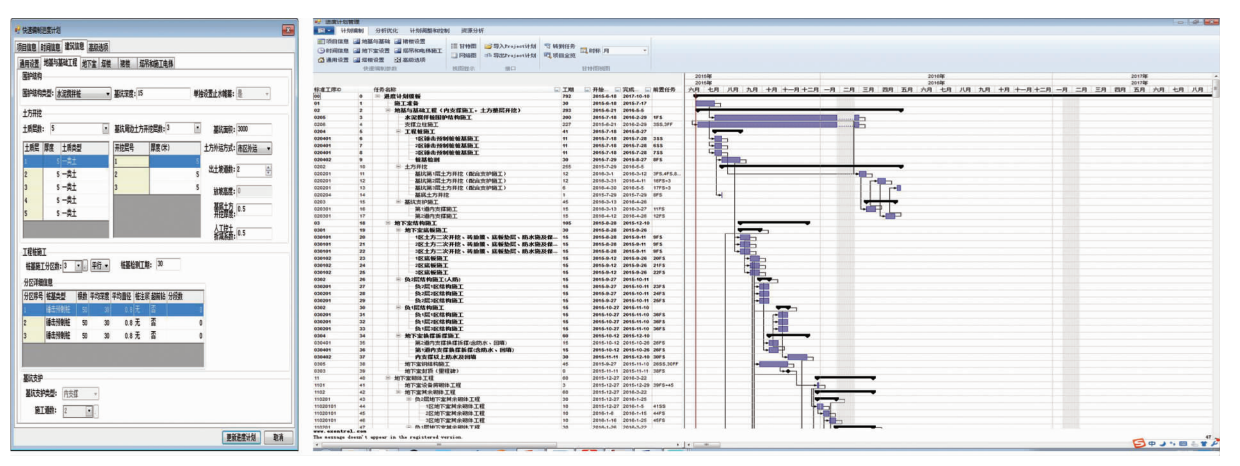


图 4　参数化快速编制进度计划

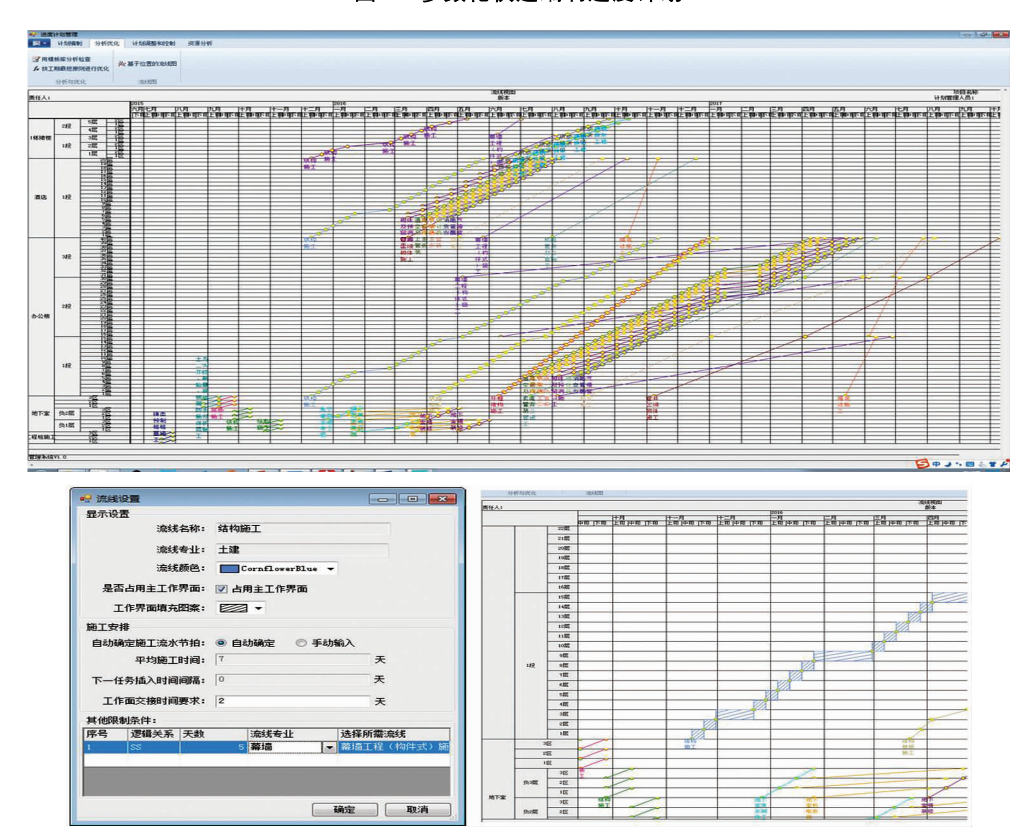
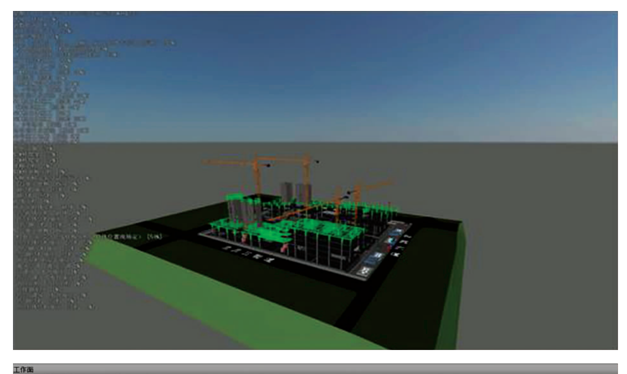


图 5　自动生成基于位置的流线图

(3)施工模拟和模型算量

以前做施工模拟,需要将进度计划一条一条与对应的模型进行匹配,往往存在上千条任务需要匹配上万个构件的情况,匹配工作量非常大,而且匹配准确性难以保证。系统实现了计划与软件的自动匹配,导入模型和计划后,自动生成土建、机电各专业、幕墙、钢构等专业的进度模拟动画。

在模型自动匹配挂接的过程中,利用 BIM 模型数据快速读取/估算相应模型的工程量,同样与相对应的计划一一关联,自动估算构件所需的主材、周转材、劳动力、设备的投入。同时,我们与广联达合作开发插件,可将广联达计算的精确量、价导入系统中,使计划系统的资源分析和调整更为准确。完成资源的估算后,根据资源来进行进度计划的调整,使计划的资源调配合理可行。此外,匹配好的模型可直接制作施工模拟,还有工作面面板可以直观检查某一层的工作一共多少项,已完成哪些项,或者正在进行的进度百分比。如图 6、图 7 所示。



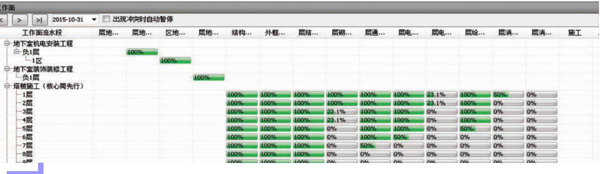


图 6　施工模拟和工作面面板

(4)逻辑规则检查

系统的逻辑分析检查功能通过手动设定逻辑检查规则等,可批量检查进度计划是否符合设定的判定条件,方便修改进度计划。制定的逻辑规则可以多项目通用形成企业的规则库,如图 8 所示。

(5)与施工现场管理系统的结合

最后,将计划导入我司开发的《施工现场管理系统》,生成项目的周工作计划,规范项目现场管理行为,利用施工现场管理系统的工作管理、绩效考核等功能,实现总控计划到项目实施计划的全方面管理。

3.3　基于实景模型的场地管理

项目实景建模采用无人机航拍,从多个角度完整地获取建筑信息,建立实景模型,根据实景模型

图 7　自动生成劳动力统计、S 曲线、赢值分析

全面分析复杂的施工环境，在模型中进行测量和布置，随时量取相应区位的尺寸，确定施工道路、堆场、大型机械设备等临建位置，同时也进行土方量计算，预估剩余土方量，为项目进度管理、场地管理及沟通协调提供支撑服务。如图 9 所示。

3.4 基于 BIM 的安全管理

项目采用 revit 设计进行安全卸料平台的设计，完成初步模型后通过插件将模型导入 midas 中进行受力分析，并在 revit 中确定卸料平台的观感复核 CI 要求，完成后在 revit 中再进行模型细化和出图，实现了快速设计和出图，同时保证了设备安全性。

在安全设备、材料的统计方面，项目在对塔楼临边洞口安全防护合理性和安全性进行分析讨论时，建立了一整套安全防护族，快速布置和检查的同时，有效统计安全防护构件量，保证项目安全防护无死角。上述内容如图 10 所示。

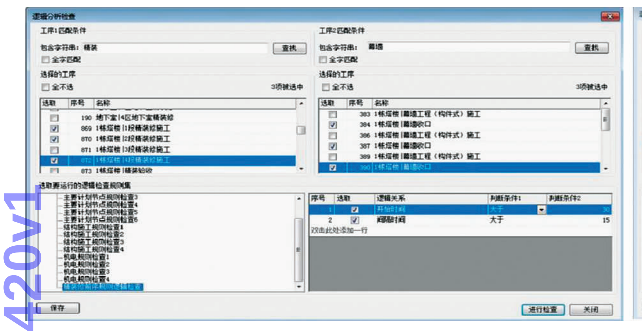
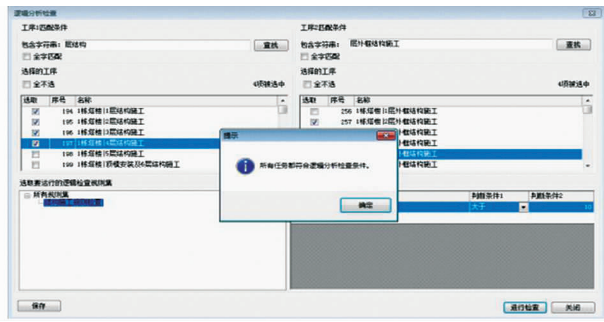



图 8　逻辑检查

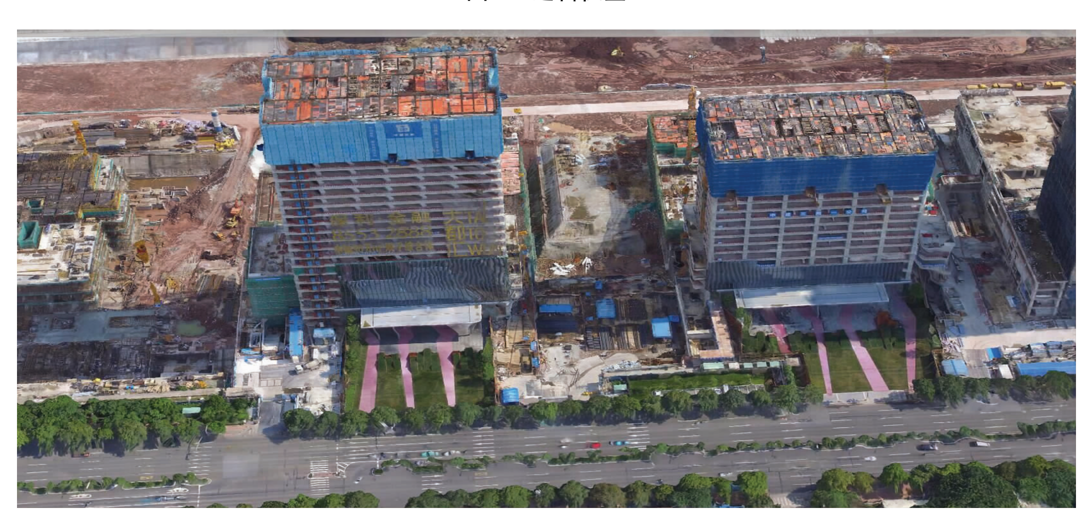
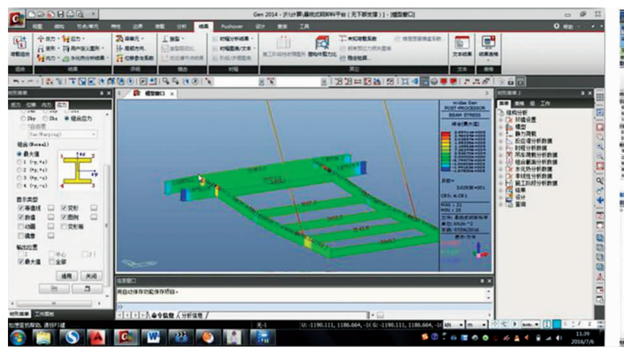


图 9　无人机航拍建模



（a）



（b）

图 10　基于 BIM 模型的有限元分析（a），基于 BIM 模型的安全材料统计（b）

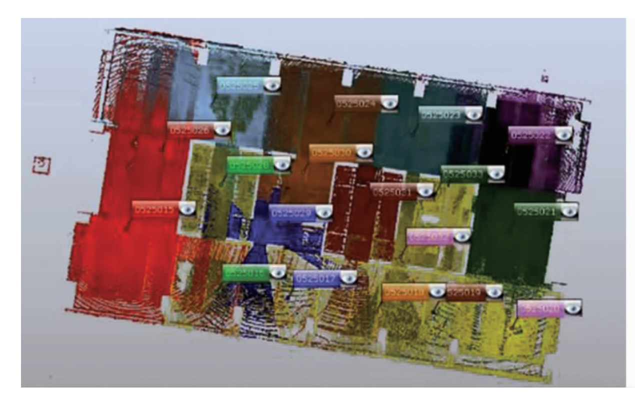



图 11　基于点云的实测实量

3.5　基于激光扫描的实测实量

为了提高项目实测实量的效率和精度,项目采用相位式激光扫描仪对项目进行扫描。扫描仪突破了传统的单点测量方法,具有高效率、高精度的独特优势,每个站位只需要 2～5 分钟,原本需要三人一周完成的工作量现在只需一人一天即可完成,扫描的点云实现了实测实量数据的快速获取和精确分析,杜绝了数据造假行为,同时可以解决高、异形部位的测量难题,测量准确度、测量工作效率均大幅提高[3]。

4　总结

BIM 作为一种信息管理的新技术,给项目管理提供了一种全新的管理思路。应用 BIM 技术后,项目沟通协调更加高效,提前发现机电管线碰撞问题 715 个,利用激光扫描进行实测实量后,根据实测实量数据修改模型,管综设计的可执行性得到保证,现场施工质量明显提高,杜绝了实测实量数据造假。而采用基于 BIM 的计划管理,显著提升了项目计划的执行力,各专业穿插工作井然有序。

随着总承包模式的推广,随着技术手段的不断进步,BIM、激光扫描等技术逐渐落地。它们将引领未来建筑业发展的重大变革,为整个建筑行业质量及效率的提高提供有力的技术支撑。

参考文献

[1] 刘欣. 基于 BIM 的大型建设项目进度计划与控制体系研究[D]. 山东建筑大学, 2013.

[2] 周永明,寇广辉,苏浩. 广州琶洲眼项目 BIM 综合应用技术总结[J]. 土木建筑工程信息技术,2016,8((02):23-31.

[3] 杨建文,王喜利. 三维空间数据采集与 BIM 模型相结合的应用[J]. 科技展望,2015,(27):166.

The Application of BIM Technology in Poly International Financial City

Zhou Yongming, Kou Guanghui, Su Hao

(*China Construction Third Bureau First Engineering Co., Ltd., Wuhan* 430000, *China*)

Abstract: For the general construction contractors of ultra-high-rise buildings, there are high requirements on the detailed design and collaborative work. With the applications of new technologies like BIM, image modeling, laser scanning, and etc., the collaborative design management becomes increasingly efficient. This paper is a brief introduction and summary on the application of BIM cooperation, detailed design and plan management of the Poly International Financial City.

Key Words: Collaborative Work; BIM; Detailed Design; Parameterization; UAV; Laser Scan